

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

AF

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-204523

(43)Date of publication of application : 24.07.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/295  
G02B 6/12

(21)Application number : 02-330435

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 30.11.1990

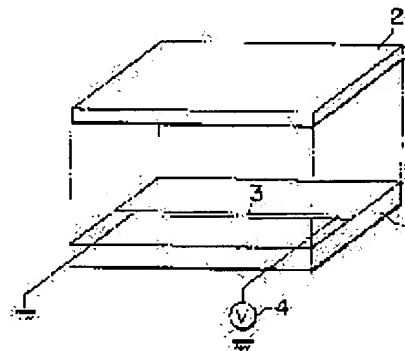
(72)Inventor : KIYOMOTO HIRONOBU  
HORIE NORISADA  
HOSOKAWA HAYAMI

## (54) OPTICAL WAVEGUIDE DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To shorten the manufacturing time and obtain an optical waveguide device with which the need of positioning a heating electrode is obviated, by forming the heating electrode having a optical waveguide pattern on the upper or undersurfaces of a optical waveguide layer.

CONSTITUTION: In an optical waveguide, if electric current flows in a thin film heater 3 from a power source A, the thin film heater 3 generates heat. Then, also the part of the optical waveguide layer 2 on the thin film heater 3 is heated along the pattern 9 of the thin film heater 3. The refractive index of the heated part of the optical waveguide layer 2 becomes higher than other part. Accordingly, a three-dimensional optical guide is formed. Accordingly, if light is inputted from one edge of the guide passage, the inputted light advances in the guide passage. At this time, the pattern of the thin film heater may be formed according to the shape of the guide passage, and the formation to an arbitrary shape is enabled. Accordingly, patterning can be carried out only for the thin film heater, and the need of positioning for the optical waveguide is perfectly obviated. In particular, a three-dimensional optical waveguide having an arbitrary shape can be formed by forming the optical waveguide layer by hardening the liquid material without using a stamper.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-204523

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)7月24日

G 02 F 1/295  
G 02 B 6/12

H

7246-2K  
7036-2K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 光導波路装置

⑰ 特 願 平2-330435

⑱ 出 願 平2(1990)11月30日

⑲ 発 明 者 清 本 浩 伸 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社  
⑲ 発 明 者 堀 江 教 禎 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社  
⑲ 発 明 者 細 川 速 美 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社  
⑳ 出 願 人 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 牛久 健 司

明 細 書 (2)

1. 発明の名称

光導波路装置

2. 特許請求の範囲

基板、

熱光学効果を有する材料を用いて上記基板上に形成された光導波路、および

三次元光導波路を形成するために上記光導波路の上面および下面の少なくともいずれか一方に装荷されかつ形成すべき光導波路パターンを有する加熱電極、

から構成される光導波路装置。

3. 発明の詳細な説明

発明の背景

技術分野

この発明は、熱光学効果を利用して光を制御する光導波路装置に関する。

従来技術とその問題点

熱光学効果を利用して光を制御する従来の光導

波路の1つにイオン交換ガラス導波路があり、カットオフ形スイッチ、分岐スイッチなどが実現されている。このような光導波路装置を作製するためにはパターニングを行なった上でイオン交換を行ない、その後加熱電極を装荷する工程が必要である。

しかしながらイオン交換に比較的長時間を要するという問題がある。また、加熱電極をイオン交換光導波路に対して正確に位置合わせしなければならず、この作業にも比較的長い時間が必要である。

発明の概要

発明の目的

この発明は、製造時間を短縮できるとともに加熱電極の位置合わせが不要な光導波路装置を提供することを目的とする。

発明の構成、作用および効果

この発明による光導波路装置は、基板、熱光学効果を有する材料を用いて上記基板上に形成された光導波路、および三次元光導波路を形成するた

## 実施例の説明

第1図はこの発明による光導波路装置を示す分解斜視図である。

ガラス基板1の表面上に薄膜ヒータ(電極)3が装荷されている。この薄膜ヒータ3は形成すべき一直線状の光導波路のパターンに形成され、その両端部間には電源4がオン、オフ制御可能に接続されている。ガラス基板1上には熱光学効果を有する材料によりなる光導波層2が形成されている。熱光学効果を有する材料にはたとえば紫外線硬化樹脂が挙げられる。

第1図に示す光導波路において、電源4によって薄膜ヒータ3に電流が流されると薄膜ヒータ3が発熱する。これにより薄膜ヒータ3上の光導波層2の部分も薄膜ヒータ3のパターンにそって熱せられる。熱せられた光導波層2の部分は他の部分に比べて屈折率が増加する。これより三次元光導波路が形成される。したがってこの三次元光導波路の一端から光が入射すると、入射した光は三次元光導波路を導波する。

- 3 -

第1図に示す光導波路装置は以下のようにして作製することができる。

ガラス基板1を用意する。ガラス基板1上にスパッタリングまたは蒸着により薄膜ヒータ3を装荷する。この際またはその後薄膜ヒータ3の両端部に電源4を接続するためのリード部分を形成する。

ガラス基板1上に光導波層となる液状材料をスピンコーティングし、その後この液状材料を硬化させることにより光導波層2を形成する。液状材料として紫外線硬化樹脂を選択した場合には、硬化させるために紫外線を照射する。

薄膜ヒータ3は第1図に示すように光導波層2の下面に限らず、第2図に示すように光導波層2の上面に装荷してもよい。薄膜ヒータ3を光導波層2の上面に装荷した場合にも薄膜ヒータ3に電源4から電流を流すことにより、薄膜ヒータ3の真下の光導波層部分が熱せられる。これにより薄膜ヒータ3の真下の光導波層2の部分の屈折率が薄膜ヒータ3にそって増大する。したがって薄膜

- 5 -

- 4 -

ヒータ3の真下の光導波層2の部分が光導波路化する。

第3図は他の実施例を示すもので、この発明を光スイッチに適用した実施例の分解斜視図である。

ガラス基板1上に2つの薄膜ヒータ3Aおよび3Bが装荷されている。一方の薄膜ヒータ3Aの両端部間には電源4Aが接続されており、他方の薄膜ヒータ3Bの両端部間にも電源4Bが接続されている。

薄膜ヒータ3Aと3Bは、一方の端部においてはそれらの間の間隔が非常に狭く、中間部付近で間隔がしだいに増大し、他方の端部では間隔は大きくなっている。

これらの薄膜ヒータ3A、3Bを含む基板1の表面上に光導波層2が形成されている。

間隔が狭い一端部において、薄膜ヒータ3Aと3Bの真上の光導波層2に光を入射させるとする。一方の薄膜ヒータ(たとえば4B)にのみ通電して加熱すると、この薄膜ヒータの真上部分に

- 6 -

特開平 4-204523(3)

のみ三次元光導波路が形成されるので、光導波層 2 への入射光は加熱された薄膜ヒータの真上部分を通してその他端部から出射する。通電する薄膜ヒータを選択することにより、光導波層 2 における薄膜ヒータの真上部分に形成される一方の三次元光導波路にのみ光を導波させることができる。これは一種の分岐型光スイッチである。

第 3 図に示す光スイッチもガラス基板 1 上に薄膜ヒータ 3 A および 3 B を形成したのち、ガラス基板 1 上に熱光学効果を有する液状材料をスピニングコーティングしてこの液状材料を硬化することにより作製することができる。

光導波層 2 の上而上に薄膜ヒータ 3 A、3 B を形成するようにしてもよい。

薄膜ヒータのパターンは形成すべき三次元光導波路の形状に応じて作製すればよく、任意の形のものとすることができる。

以上のようにして、薄膜ヒータのパターンをもつ三次元光導波路が形成されるので、パターンニングは薄膜ヒータのみでよく、しかも光導波路に対

する位置合わせは全く不要である。とくに、光導波層を液状材料を硬化させることによりスタンプを用いることなく、任意の形状の三次元光導波路の作製が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の実施例を示すもので、光導波路装置の分解斜視図である。第 2 図はこの発明の他の実施例を示し、光導波路装置の斜視図である。

第 3 図はこの発明による光導波路装置を光スイッチに應用した実施例を示す分解斜視図である。

- 1 … ガラス基板、
- 2 … 光導波層、
- 3, 3 A, 3 B … 薄膜ヒータ。

以 上

特許出願人 オムロン株式会社  
代理人 弁理士 牛久健司

